

D1  
EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11082860  
PUBLICATION DATE : 26-03-99

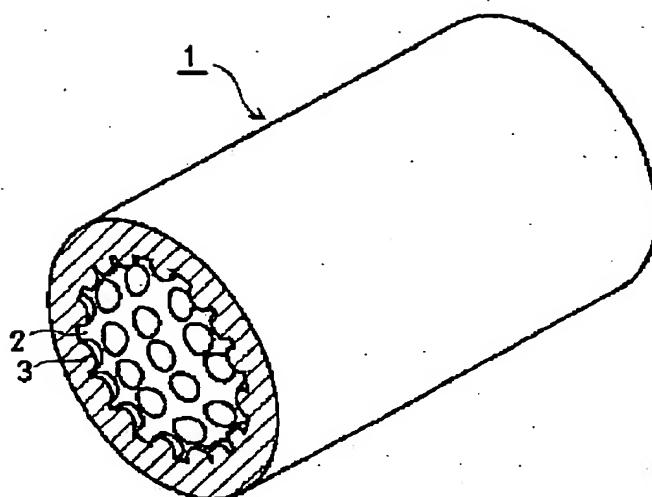
APPLICATION DATE : 30-08-97  
APPLICATION NUMBER : 09249369

APPLICANT : HIRATA JUNICHI;

INVENTOR : HIRATA JUNICHI;

INT.CL. : F16L 55/00 E03F 5/04 // F15D 1/02

TITLE : FLOW QUANTITY INCREASE  
PASSAGE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flow quantity increase passage for a pipe, a gutter, a duct, or the like making liquid such as water and oil, gas, cement powder, and the like easily movable so as to improve the upper limit of the flow of various fluid.

SOLUTION: This flow quantity increase passage is provided with a plurality of protruding parts 3 of specified shape on the inner surface of a pipe 1. In case of liquid such as water and oil, gas, cement powder, and the like moving inside, the flow of a fluid coming in contact with the inner surface 2 is disordered by a plurality of protruding parts 3, and the flow of the fluid flowing near the inner surface 2 becomes turbulent flow, so that the flow of the fluid is increased in comparison with another pipe of the same inner cross section with the inner surface formed of the smooth surface.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-82860

(43)公開日 平成11年(1999)3月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 16 L 55/00  
E 03 F 5/04  
// F 15 D 1/02

識別記号

F I  
F 16 L 55/00  
E 03 F 5/04  
F 15 D 1/02

G  
A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数11 FD (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-249369

(22)出願日 平成9年(1997)8月30日

(71)出願人 393004605

平田 純一

岐阜県美濃加茂市本郷町9丁目9番28号

(72)発明者 平田 純一

岐阜県美濃加茂市本郷町9丁目9番28号

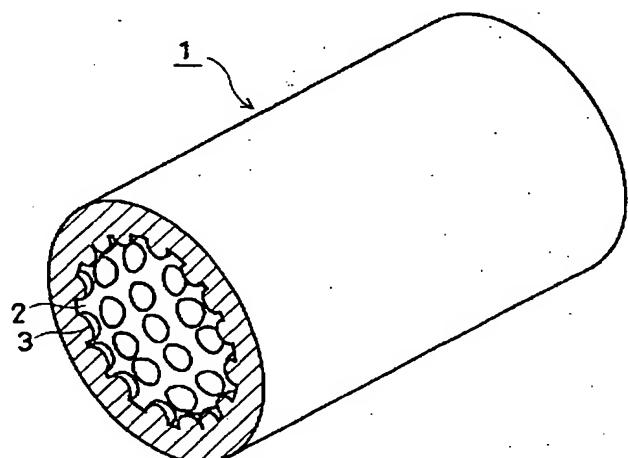
(74)代理人 弁理士 前田 勘次

(54)【発明の名称】 流動量増大流路

(57)【要約】

【課題】 水や油等の液体、ガス等の気体、セメントの粉体等が移動し易くし、各種の流体の流量の上限を向上できるパイプ、側溝、ダクト等の流動量増大流路を提供する。

【解決手段】 パイプ1の内面2に所定形状の複数の凸部3を備え、内部を水や油等の液体、ガス等の気体、セメントの粉体等の流体が移動する場合に、内面2に接する流体の流れが複数の凸部3によって乱れ、内面2近傍を流れる流体の流れが乱流となり、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流体の流量が増大する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面に所定形状の複数の凹凸部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項2】 内面に所定形状の複数の凸部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項3】 内面に所定形状の複数の凹部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項4】 内面に長さ方向に沿って複数本の帯状の凸部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項5】 内面に長さ方向に沿って複数本の溝状の凹部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項6】 内面に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項7】 内面に長さ方向に対して直角に複数本の溝状の凹部を具備することを特徴とする流動量増大流路。

【請求項8】 前記流動量増大流路は、パイプであることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1つに記載の流動量増大流路。

【請求項9】 前記流動量増大流路は、ホースであることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1つに記載の流動量増大流路。

【請求項10】 前記流動量増大流路は、側溝であることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1つに記載の流動量増大流路。

【請求項11】 前記流動量増大流路は、ダクトであることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1つに記載の流動量増大流路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、流動量増大流路に関するものであり、特に、液体、気体、粉体等が移動するパイプ、側溝、ダクト等の流路において、液体、気体、粉体等の流動量が増大する流動量増大流路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、水道水の流路には水道管等のパイプ、下水の流路には下水管、雨水等の排水、農業用水の灌漑には側溝という具合に、目的に合わせて各種の水路が使用されている。特殊なものでは、消火栓より火災現場までの区間の水路となる消防用ホースがある。

【0003】また、ガス等の気体の流路には、各種建築物、トンネル等の空調を行なうダクトがある。

【0004】さらに、パイプの中には、水や油等の液体、ガス等の気体以外に家畜飼料、セメント等の各種粉体を移送させるものもある。

【0005】通常、これらの流路は、極力、流体が流動し易いようにとの考え方から、内壁面が滑らかな滑面となっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、流路の断面積が一定である場合には、流動量には限界があり、内壁面が滑面であるからといって、必しも最大流動量が得られるとは限らなかった。特に、各種流路を流れる流体の量は常に一定であるとは限らず増減することがあるため、充分な流量を確保できないことがあった。

【0007】このために、例えば、至急ある程度の量の水道水が必要な場合、水道の水圧が充分であるにも拘らず水道水の流路である水管等のパイプ内を高速で大量の水道水が流れないために、必要な時間内に必要量の水道水が得られない場合があった。

【0008】また、雨水等の排水を目的とする側溝は、集中豪雨等で短時間に極めて大量の雨が降った場合、排水速度が間に合わなくなることがあった。

【0009】さらに、各種建築物、トンネル等の空調を行なうダクトの場合、ダクト内を移動する空気は、ダクト内壁面との摩擦により内壁面近傍では中央付近よりも流速が小さくなり滞留していた。このようにして滞留する空気は冷暖房時にダクトの外部との熱の出入りを増大させ、冷暖房効率を低減させていた。その他に、ダクト内壁面近傍で空気が滞留することは、換気効率を低減させるばかりか、騒音の原因にもなっていた。

【0010】また、パイプの中を家畜飼料、セメント等の各種粉体を空気等で移送させる場合には、各種粉体は、液体、気体に比べて流路の内壁面との接触抵抗が大きく、内壁面の状態が流動量の増減に大きく関係し、移送効率の増減に影響を与えていた。

【0011】その他に、火災時においては、一刻も早く消火活動を行なうために、消火栓より流出した水が消防用ホースの先端から吹き出すまでの時間をより短くすることが求められていた。

【0012】そこで、本発明は、水や油等の液体、ガス等の気体、セメントの粉体等が移動し易くし、各種の流体の流量の上限を向上できるパイプ、側溝、ダクト等の流動量増大流路の提供を課題とするものである。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかる流動量増大流路は、内面に所定形状の複数の凹凸部を具備するものである。

【0014】請求項2の発明にかかる流動量増大流路は、内面に所定形状の複数の凸部を備えたものである。

【0015】請求項3の発明にかかる流動量増大流路は、内面に所定形状の複数の凹部を備えたものである。

【0016】ここで、内面に所定形状の複数の凹凸部、凸部、または凹部を備える方法には、流路を成形するときに内面に一体で凹凸部、凸部、または凹部を形成してもよいが、その他に、凹凸部、凸部、または凹部を備えた部材を内面に貼設してもよい。

【0017】したがって、請求項1乃至請求項3の発明

の流動量増大流路によれば、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面に接する流体及び内面近傍を流れる流体の流れが複数の凹凸部、凸部、または凹部により乱流となり、流路内を流れる流体の流動量が増大する。

【0018】請求項4の発明にかかる流動量増大流路は、内面に長さ方向に沿って複数本の帯状の凸部を備えたものである。

【0019】請求項5の発明にかかる流動量増大流路は、内面に長さ方向に沿って複数本の溝状の凹部を備えたものである。

【0020】ここで、内面に長さ方向に沿って複数本の帯状の凸部または溝状の凹部を備える方法には、流路を成形するときに内面に一体で長さ方向に沿って複数本の帯状の凸部または溝状の凹部を形成してもよいが、その他に、複数本の帯状の凸部または溝状の凹部を備えた部材を内面に貼設してもよい。

【0021】したがって、請求項4及び請求項5の発明の流動量増大流路によれば、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面に接する流体及び内面近傍を流れる流体の流れが複数本の帯状の凸部または溝状の凹部に沿って流れ、流路内を流れる流体の流動量が増大する。また、引抜加工や押出加工等によって長尺の流路を製造できる。

【0022】請求項6の発明にかかる流動量増大流路は、内面に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部を備えたものである。

【0023】請求項7の発明にかかる流動量増大流路は、内面に長さ方向に対して直角に複数本の溝状の凹部を備えたものである。

【0024】したがって、請求項6及び請求項7の発明の流動量増大流路によれば、請求項1乃至請求項3の流動量増大流路の作用と同様に、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面に接する流体及び内面近傍を流れる流体の流れが乱流となり、流路内を流れる流体の流動量が増大する。

【0025】請求項8の発明にかかる流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれか1つの流動量増大流路をパイプとしたものである。

【0026】ここで、パイプの種類には、各種金属パイプ、塩化ビニルパイプ等がある。また、パイプ内を移動する流体には水や油等の液体、ガス等の気体があるが、家畜飼料、セメント等の各種粉体でもよい。

【0027】したがって、請求項8の発明の流動量増大流路によれば、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の作用に加えて、パイプが水道管であれば、同じ内径の内面に起伏のない滑面からなる水道管を用いた場合に比べて水道水の流動量が増大する。また、パイプが家畜飼料、セメント等の各種粉体を空気流等を利用して移送させるものであっても、同様に流動量が増大す

る。

【0028】請求項9の発明にかかる流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれか1つの流動量増大流路をホースとしたものである。

【0029】したがって、請求項9の発明の流動量増大流路によれば、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の作用に加えて、ホース内を流れる気体、液体、粉体の流動量が増大し、消防用ホースに使用すれば、消火栓より流出した水が消防用ホースの先端から吹き出すまでの時間が短くなる。

【0030】請求項10の発明にかかる流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれか1つの流動量増大流路を側溝としたものである。ここで、側溝の用途には、雨水等の排水、農業用水の灌漑等がある。

【0031】したがって、請求項10の発明の流動量増大流路によれば、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の作用に加えて、側溝の用途が雨水等の排水であれば、単位時間あたりの排水量の上限が向上する。また、側溝の用途が農業用水の灌漑であれば、単位時間あたりの給水量の上限が向上する。

【0032】請求項11の発明にかかる流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれか1つの流動量増大流路をダクトとしたものである。ここで、ダクトの用途は、各種建築物、トンネル等の空調がある。

【0033】したがって、請求項11の発明の流動量増大流路によれば、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の作用に加えて、内部を移動する空気が内壁面近傍で滞留しにくくなる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第一実施形態について説明をする。図1は本発明の第一実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【0035】本実施形態のパイプ1は、水や油等の液体、ガス等の気体、または、家畜飼料、セメント等の各種粉体の流路として利用可能な流動量増大流路であり、図1に示すように、内面2に複数の略半球状の凸部3を有するものである。これらの凸部3は、パイプ1の素材に応じてパイプ1の内面2に型押し、流込み、削出し等の適当な技法によって形成されており、内面2全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部3の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0036】なお、凸部3の形状は、必ずしも略半球状である必要はなく、その他の形状であっても構わない。また、各凸部3の大きさは、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが点在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよい。

【0037】また、パイプ1の種類には、各種金属パイプ、塩化ビニルパイプ等がある。

【0038】上記のように、内面2に複数の凸部3が設けられていることにより、内部を液体、気体、粉体等の

流体が移動する場合に、内面2に接する流体の流れが乱れ、内面2近傍を流れる流体の流れが乱流となり、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流体の流量が増大する。

【0039】このように、本実施形態のパイプ1は、内面2に所定形状の複数の凸部3を備えている。

【0040】したがって、本実施形態のパイプ1は、内部を液体、粉体等の流体が移動する場合に、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べてパイプ1内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0041】続いて、本発明の第二実施形態について説明をする。上記第一実施形態のパイプ1では、内面2に複数の凸部3を有するものについて説明したが、凸部3を凹部としてもよい。図2は本発明の第二実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【0042】図2に示すように、本実施形態のパイプ1は、内面12に複数の略半球状の凹部13を有するものである。これらの凹部13は、パイプ11の素材に応じてパイプ11の内面12に型押し、流込み、削出し等の適当な技法によって形成されており、内面12全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部13の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0043】なお、凹部13の形状は、必ずしも略半球状である必要はなく、その他の形状であっても構わない。また、各凹部13の大きさは、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが点在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよい。

【0044】また、パイプ11の種類には、各種金属パイプ、塩化ビニルパイプ等がある。

【0045】上記のように、内面12に複数の凹部13が設けられていることにより、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面12に接する流体の流れが乱れ、内面12近傍を流れる流体の流れが乱流となり、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流体の流量が増大する。

【0046】このように、本実施形態のパイプ1は、内面12に所定形状の複数の凹部13を備えている。

【0047】したがって、本実施形態のパイプ1も、上記第一実施形態のパイプ1と同様に、内部を液体、粉体等の流体が移動する場合に、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べてパイプ1内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0048】上記各実施形態のパイプでは、内面にスポット状の点在する複数の凸部3或いは凹部13を有するものについて説明したが、スポット状の凸部3或いは凹部13を1本の直線状に繋がった凸部3或いは凹部3を備えている。つまり、長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部、

或いは長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部を内面に形成しても構わない。

【0049】図3は本発明の第三実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【0050】図3に示すように、本実施形態のパイプ21は、内面22に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部23を有するものである。これらの凸部23は、パイプ21の素材に応じてパイプ21の内面22に型押し、流込み、削出し、盛上げ等の適当な技法によって形成されており、内面22全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部23の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0051】図4は本発明の第四実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【0052】図4に示すように、本実施形態のパイプ31は、内面32に長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部33を有するものである。これらの凹部33は、パイプ31の素材に応じてパイプ31の内面32に型押し、流込み、削出し等の適当な技法によって形成されており、内面32全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部33の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0053】なお、上記第三実施形態及び第四実施形態のパイプ21、31の凸部23、凹部33の断面の大きさ及び形状は、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが混在していても構わない。また、凸部23と凹部33が混在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよい。

【0054】上記のように、内面22、32に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部23、或いは長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部33が設けられていることにより、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面22、32に接する流体及び内面22、32近傍を流れる流体の流れが複数本の帯状の凸部23または溝状の凹部33に沿って流れ、流路内を流れる流体の流動量が増大し、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流体の流量が増大する。また、凸部23、凹部33はいずれもパイプの長さ方向に沿って略均一に形成されているので、引抜加工や押出加工等によって長尺のパイプ21、31を容易に製造でき、製造効率がよい。

【0055】このように、第三実施形態のパイプ21は、内面22に長さ方向に沿って複数本の帯状の凸部23を備えている。

【0056】また、第四実施形態のパイプ31は、内面32に長さ方向に沿って複数本の溝状の凹部33を備えている。

【0057】したがって、これら第三実施形態のパイプ21、及び第四実施形態のパイプ31は、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面が滑面から

なる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流路内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。しかも、凸部23、凹部33はいずれもパイプの長さ方向に沿って略均一に形成されており、引抜加工や押出加工等によって長尺のパイプ21、31を容易に製造できるので、製造効率がよい。

【0058】また、上記第三実施形態及び第四実施形態では、パイプの長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部、或いは長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部を内面に形成したパイプについて説明したが、パイプの長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部または凹部を内面に形成してもよい。

【0059】図5は本発明の第五実施形態であるパイプを示す斜視図、図6は本発明の第五実施形態であるパイプを示す断面図である。

【0060】図5及び図6に示すように、本実施形態のパイプ35は、内面36に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部37及び溝状の凹部38を有するものである。これらの凸部37及び凹部38は、パイプ35の素材に応じてパイプ35の内面36に型押し、流込み、削出し、盛上げ等の適当な技法によって形成されており、内面36全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部37及び凹部38の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0061】なお、上記第五実施形態のパイプ35の凸部37、凹部38の断面の大きさ及び形状は、必ずしも均一である必要はなく、異なる大きさ及び形状のものが混在していても構わない。また、凸部37と凹部38が混在していても構わないし、或程度不均等に配列されているてもよい。

【0062】上記のように、内面36に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部37または溝状の凹部38が設けられていることにより、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面36に接する流体の流れが乱れ、内面36近傍を流れる流体の流れが乱流となり、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流体の流量が増大する。

【0063】このように、第五実施形態のパイプ35は、内面36に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部37または溝状の凹部38を備えている。

【0064】したがって、これら第三実施形態のパイプ35は、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のパイプに比べて流路内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0065】ところで、上記各実施形態のパイプ1、11、21、31、35は、水や油等の液体、ガス等の気体、または、家畜飼料、セメント等の各種粉体の流路であるが、いずれのパイプも水道管であれば、水の供給量が同じ内径の内面に起伏のない滑面からなる水道管を用

いた場合に比べて増大するので、吐水口によって充分に満足のいく量の水を得られなくなる頻度が低減する。また、いずれのパイプも家畜飼料、セメント等の各種粉体を移送させるものであっても、同様に流動量が増大するので、各種粉体の移送効率が大幅に向上する。

【0066】上記各実施形態では流動量増大流路がパイプである場合について説明したが、流動量増大の対象となる流路にはその他に、雨水等の排水、農業用水の灌漑等に利用される側溝がある。

【0067】図7は本発明の第六実施形態である側溝を示す斜視図である。

【0068】図7に示すように、本実施形態の側溝41は、雨水等の排水、農業用水の灌漑等に利用される側溝において流動抵抗を低減させた流動量増大流路であり、内面42に複数の略半球状の凸部43を有するものである。これらの凸部43は、側溝41の素材に応じて側溝41の内面42に型押し、流込み、削出し、一体成形等の適当な技法によって形成されており、内面42全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部43の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0069】図8は本発明の第七実施形態である側溝を示す斜視図である。

【0070】図8に示すように、本実施形態の側溝51は、雨水等の排水、農業用水の灌漑等に利用される側溝において流動抵抗を低減させた流動量増大流路であり、内面52に複数の略半球状の凹部53を有するものである。これらの凹部53は、側溝51の素材に応じて側溝51の内面52に型押し、流込み、削出し、一体成形等の適当な技法によって形成されており、内面52全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部53の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0071】図9は本発明の第八実施形態である側溝を示す斜視図である。

【0072】図9に示すように、本実施形態の側溝61は、内面62に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部63を有するものである。これらの凸部63は、側溝61の素材に応じて側溝61の内面62に型押し、流込み、削出し、盛上げ、一体成形等の適当な技法によって形成されており、内面62全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部63の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0073】図10は本発明の第九実施形態である側溝を示す斜視図である。

【0074】図10に示すように、本実施形態の側溝71は、内面72に長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部73を有するものである。これらの凹部73は、側溝71の素材に応じて側溝71の内面72に型押し、流込み、削出し、一体成形等の適当な技法によって形成されてお

り、内面 7 2 全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部 7 3 の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0075】図 1 1 は本発明の第十実施形態である側溝を示す斜視図である。

【0076】図 1 1 に示すように、本実施形態の側溝 6 5 は、内面 6 6 に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部 6 7 を有するものである。これらの凸部 6 7 は、側溝 6 5 の素材に応じて側溝 6 5 の内面 6 6 に型押し、流込み、削出し、盛上げ、一体成形等の適当な技法によって形成されており、内面 6 6 全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部 6 7 の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0077】図 1 2 は本発明の第十一実施形態である側溝を示す斜視図である。

【0078】図 1 2 に示すように、本実施形態の側溝 7 5 は、内面 7 6 に長さ方向に対して直角に複数本の溝状の凹部 7 7 を有するものである。これらの凹部 7 7 は、側溝 7 5 の素材に応じて側溝 7 5 の内面 7 6 に型押し、流込み、削出し、盛上げ、一体成形等の適当な技法によって形成されており、内面 7 6 全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部 7 7 の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0079】なお、上記第六実施形態の側溝 4 1 の凸部 4 3 の形状、及び第七実施形態の側溝 5 1 の凹部 5 3 の形状は、必ずしも略半球状である必要はなく、その他の形状であっても構わない。また、各凸部 4 3 、凹部 5 3 の大きさは、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが点在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよく、凸部 4 3 、凹部 5 3 が混在していても構わない。

【0080】また、上記第八実施形態乃至第十一実施形態の側溝 6 1 、 7 1 、 6 5 、 7 5 の凸部 6 3 、 6 7 、 凹部 7 3 、 7 7 の断面の大きさ及び形状は、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが混在していても構わない。また、凸部 6 3 、 6 7 と凹部 7 3 、 7 7 とが混在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよい。

【0081】上記のように、側溝 4 1 、 5 1 、 6 5 、 7 5 の内面 4 2 、 5 2 、 6 6 、 7 6 に複数の凸部 4 3 、 複数の凹部 5 3 、 長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部 6 7 、 或いは長さ方向に対して直角に複数本の溝状の凹部 7 7 が設けられていることにより、内部を雨水、農業用水等の水が移動する場合に、内面 4 2 、 5 2 、 6 6 、 7 6 に接する流体の流れが乱れ、内面 4 2 、 5 2 、 6 6 、 7 6 近傍を流れる流体の流れが乱流となり、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他の側溝に比べて流体の流量が増大する。

【0082】また、側溝 6 1 、 7 1 の内面 6 2 、 7 2 に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部 6 3 、 或いは長さ方

向に沿う複数本の溝状の凹部 7 3 が設けられていることにより、内部を雨水、農業用水等の水が移動する場合に、内面 6 2 、 7 2 に接する流体及び内面 6 2 、 7 2 近傍を流れる流体の流れが複数本の帯状の凸部 6 3 または溝状の凹部 7 3 に沿って流れ、側溝 6 1 、 7 1 内を流れる流体の流動量が増大し、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他の側溝に比べて流体の流量が増大する。

【0083】このように、第六実施形態の側溝 4 1 は、内面 4 2 に所定形状の複数の凸部 4 3 を備えており、第七実施形態の側溝 5 1 は、内面 5 2 に所定形状の複数の凹部 5 3 を備えている。また、第八実施形態の側溝 6 1 は、内面 6 2 に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部 6 3 を備えており、第九実施形態の側溝 7 1 は、内面 7 2 に長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部 7 3 を備えている。さらに、第十実施形態の側溝 6 5 は、内面 6 6 に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部 6 7 を備えており、第十一実施形態の側溝 7 5 は、内面 7 6 に長さ方向に対して直角に複数本の溝状の凹部 7 7 を備えている。

【0084】したがって、これら第六実施形態乃至第十一実施形態の側溝 4 1 、 5 1 、 6 1 、 6 5 、 7 1 、 7 5 は、いずれも内部を雨水、農業用水等の水が移動する場合に、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他の側溝に比べて側溝内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0085】特に、側溝 4 1 、 5 1 、 6 1 、 6 5 、 7 1 、 7 5 の用途が雨水等の排水であれば、単位時間あたりの排水量の上限が向上するので、集中豪雨等のときにも排水効率がよい。また、側溝 4 1 、 5 1 、 6 1 、 6 5 、 7 1 、 7 5 の用途が農業用水の灌漑であれば、単位時間あたりの給水量の上限が向上するので、将来的な農地面積の拡大に伴う農業用水の需要の増大に適応できる。

【0086】ところで、上記各実施形態のパイプ 1 、 1 1 、 2 1 、 3 1 、 3 5 、 側溝 4 1 、 5 1 、 6 1 、 6 5 、 7 1 、 7 5 は、流体が液体である場合の流動量増大流路であるが、流体が液体である場合の流路には、その他に、消防用ホースも含まれる。消防用ホースにおいても、上記各実施形態のパイプ及び側溝の場合と同様に内面に複数の凸部、複数の凹部、長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部、或いは長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部、長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部、或いは長さ方向に対して直角に複数本の溝状の凹部を設けることによって、内部を消火栓より送られてくる水が移動する場合に、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他の消防用ホースに比べてホース溝内を流れる水の流動量が増大する。しかも、消火栓より流出した水が消防用ホースの先端から吹き出すまでの時間が短くなるので、より早く消火活動を行なうことができる。

【0087】上記各実施形態では流動量増大流路がパイ

ブ、側溝、或いは消防用ホースである場合について説明したが、流動量増大の対象となる流路にはその他に、各種建築物、トンネル等の空調を行なうダクトがある。

【0088】図13は本発明の第十二実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【0089】図13に示すように、本実施形態のダクト81は、各種建築物、トンネル等の空調を行なうダクトであり、内面82に複数の略半球状の凸部83を有するものである。これらの凸部83は、ダクト81の素材に応じてダクト81の内面82に型押し、流込み、削出し、一体成形等の適当な技法によって形成されており、内面82全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部83の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0090】図14は本発明の第十三実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【0091】図14に示すように、本実施形態のダクト91は、各種建築物、トンネル等の空調を行なうダクトにおいて流動抵抗を低減させた流動量増大流路であり、内面92に複数の略半球状の凹部93を有するものである。これらの凹部93は、ダクト91の素材に応じてダクト91の内面92に型押し、流込み、削出し等の適当な技法によって形成されており、内面92全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部93の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0092】図15は本発明の第十四実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【0093】図15に示すように、本実施形態のダクト101は、内面102に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部103を有するものである。これらの凸部103は、ダクト101の素材に応じてダクト101の内面102に型押し、流込み、削出し、盛上げ等の適当な技法によって形成されており、内面102全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部103の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0094】図16は本発明の第十五実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【0095】図16に示すように、本実施形態のダクト111は、内面112に長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部113を有するものである。これらの凹部113は、ダクト111の素材に応じてダクト111の内面112に型押し、流込み、削出し等の適当な技法によって形成されており、内面112全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凹部113の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0096】図17は本発明の第十六実施形態であるダクトを示す斜視図であり、図18は本発明の第十六実施形態であるダクトを示す断面図である。

【0097】図17及び図18に示すように、本実施形態のダクト121は、内面122に長さ方向に対して直

角に複数本の帯状の凸部123及び溝状の凹部124を有するものである。これらの凸部123及び凹部124は、ダクト121の素材に応じてダクト121の内面122に型押し、流込み、削出し、盛上げ等の適当な技法によって形成されており、内面122全体に亘って略均一な状態で配設されている。各凸部123及び凹部124の断面の大きさ及び形状は略均一であり、略均等に配列されている。

【0098】なお、上記第十二実施形態のダクト81の凸部83の形状、及び第十三実施形態のダクト91の形状は、必ずしも略半球状である必要はなく、その他の形状であっても構わない。また、各凸部83、凹部93の大きさは、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが点在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよく、凸部83、凹部93が混在していても構わない。

【0099】また、上記第十四実施形態乃至第十六実施形態のダクト101、111、121の凸部103、123、凹部113、124の断面の大きさ及び形状は、必ずしも均一である必要はなく、異なった大きさ及び形状のものが混在していても構わない。また、凸部103、123と凹部113、124とが混在していても構わないし、或程度不均等に配列されていてもよい。

【0100】上記のように、ダクト81、91、121の内面82、92、122に複数の凸部83、複数の凹部93、長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部123または溝状の凹部124が設けられていることにより、内部を外気、或いは所定温度に制御された空気が移動する場合に、内面82、92、122に接する空気等の流れが乱れ、内面82、92、122近傍を流れる空気等の流れが乱流となり、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のダクトに比べて空気等の流量が増大する。

【0101】また、ダクト101、111の内面102、112に長さ方向に沿う複数本の帯状の凸部103、或いは長さ方向に沿う複数本の溝状の凹部113が設けられていることにより、内部を外気、或いは所定温度に制御された空気が移動する場合に、内面102、112に接する空気等及び内面102、112近傍を流れる空気等の流れが複数本の帯状の凸部103または溝状の凹部113に沿って流れ、ダクト101、111内を流れる空気等の流動量が増大し、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のダクトに比べて空気等の流量が増大する。特に、凸部103、凹部113はいずれもダクト101、111の長さ方向に沿って略均一に形成されているので、引抜加工や押出加工等によって長尺のダクト101、111を容易に製造でき、製造効率がよい。

【0102】このように、第十二実施形態のダクト81は、内面82に所定形状の複数の凸部83を備えており、第十三実施形態のダクト91は、内面92に所定形

状の複数の凹部93を備えている。また、第十四実施形態のダクト101は、内面102に長さ方向に沿って複数本の帯状の凸部103を備えており、第十五実施形態のダクト111は、内面112に長さ方向に沿って複数本の溝状の凹部113を備えている。さらに、第十六実施形態のダクト121は、内面122に長さ方向に対して直角に複数本の帯状の凸部123及び溝状の凹部124を備えている。

【0103】したがって、これら第十二実施形態及び第十六実施形態のダクト81, 91, 101, 111, 121は、いずれも内部を外気、或いは所定温度に制御された空気が移動する場合に、内面が滑面からなる内断面の面積が同じ他のダクトに比べてダクト内を流れる空気等の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0104】特に、内部を移動する空気が内壁面近傍で滞留しにくくなるので、内壁面近傍で滞留する空気によるダクト81, 91, 101, 111, 121の外部との熱の出入りが減少し、冷暖房効率の低減を防止できる。また、換気効率が向上し、騒音も低減する。

【0105】また、第十四実施形態及び第十五実施形態の凸部103、凹部113は、各々にダクト101, 111の長さ方向に沿って略均一に形成されているので、引抜加工や押出加工等によって長尺のダクト101, 111を容易に製造でき、製造効率がよい。

【0106】ところで、上記各実施形態では、流動量増大流路であるパイプ1, 11, 21, 31, 35、側溝41, 51, 61, 65, 71, 75、ダクト81, 91, 101, 111, 121の内面に各種形状の複数の凹部または凸部を備える方法として、各種流動量増大流路そのものを成形するときに内面に一体で凹部または凸部を形成してもよいが、その他に、凹部または凸部を備えた部材を内面に貼設してもよく、かかる場合にも、内断面の面積が同じ他の流路に比べて流体の流量を増大できる。また、流体との摩擦により発生する騒音等を低減できる。

【0107】特に、通常の内面が滑らかな流路に凹部または凸部を備えた部材を貼設する場合は、加工前の流路の材質に関係なく流動量増大流路を形成できる。つまり、内面に凹凸形成する等の複雑な形状の加工が困難な材質からなる流路にも応用できる。また、当然のことながら、既に設置されている既存の流路であっても交換することなく、流動量増大流路とすることができます。

【0108】さらに、流動量増大流路の内面において、スポット状に点在する凸部、同じくスポット状に点在する凹部、帯状の凸部、及び溝状の凹部が適宜組合わさせて混在していてもよく、この場合にも、内断面の面積が同じ他の流路に比べて流体の流量を増大でき、流体との摩擦により発生する騒音等を低減できる。

【0109】

【発明の効果】以上のように、請求項1乃至請求項3の

発明の流動量増大流路は、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面に接する流体及び内面近傍を流れる流体の流れが複数の凹凸部、凸部、または凹部により乱流となり、流路内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0110】請求項4及び請求項5の発明の流動量増大流路は、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面に接する流体及び内面近傍を流れる流体の流れが複数本の帯状の凸部または溝状の凹部に沿って流れ、流路内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。また、引抜加工や押出加工等によって長尺の流路を製造できるので、製造効率がよい。

【0111】請求項6及び請求項7の発明の流動量増大流路は、請求項1乃至請求項3の流動量増大流路と同様に、内部を液体、気体、粉体等の流体が移動する場合に、内面に接する流体及び内面近傍を流れる流体の流れが乱流となり、流路内を流れる流体の流動量が増大するので、流動効率が向上する。

【0112】請求項8の発明の流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の効果に加えて、パイプが水道管であれば、同じ内径の内面に起伏のない滑面からなる水道管を用いた場合に比べて水道水の流動量が増大するので、充分に満足のいく量の水を得られなくなる頻度が低減する。また、パイプが家畜飼料、セメント等の各種粉体を空気流等を利用して移送させるものであっても、同様に流動量が増大するので、各種粉体の移送効率が大幅に向上する。

【0113】請求項9の発明の流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の効果に加えて、ホース内を流れる気体、液体、粉体の流動量が増大し、消防用ホースに使用すれば、消火栓より流出した水が消防用ホースの先端から吹き出すまでの時間が短くなるので、より早く消火活動を行なうことができる。

【0114】請求項10の発明の流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の効果に加えて、側溝の用途が雨水等の排水であれば、単位時間あたりの排水量の上限が向上するので、集中豪雨等のときにも排水効率がよい。また、側溝の用途が農業用水の灌漑であれば、単位時間あたりの給水量の上限が向上するので、農地面積の拡大に伴う農業用水の需要の増大に適応できる。

【0115】請求項11の発明の流動量増大流路は、請求項1乃至請求項7のいずれかの流動量増大流路の効果に加えて、内部を移動する空気が内壁面近傍で滞留しにくくなるので、内壁面近傍で滞留する空気によるダクトの外部との熱の出入りが減少し、冷暖房効率の低減を防止できる。また、換気効率が向上し、騒音も低減する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【図2】本発明の第二実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【図3】本発明の第三実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【図4】本発明の第四実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【図5】本発明の第五実施形態であるパイプを示す斜視図である。

【図6】本発明の第五実施形態であるパイプを示す断面図である。

【図7】本発明の第六実施形態である側溝を示す斜視図である。

【図8】本発明の第七実施形態である側溝を示す斜視図である。

【図9】本発明の第八実施形態である側溝を示す斜視図である。

【図10】本発明の第九実施形態である側溝を示す斜視図である。

【図11】本発明の第十実施形態である側溝を示す斜視図である。

【図12】本発明の第十一実施形態である側溝を示す斜視図である。

【図13】本発明の第十二実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【図14】本発明の第十三実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【図15】本発明の第十四実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【図16】本発明の第十五実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【図17】本発明の第十六実施形態であるダクトを示す斜視図である。

【図18】本発明の第十六実施形態であるダクトを示す断面図である。

【符号の説明】

1, 11, 21, 31, 35 パイプ

2, 12, 22, 32, 36 内面

3, 23, 37 凸部

13, 33, 38 凹部

41, 51, 61, 65, 71, 75 側溝

42, 52, 62, 66, 72, 76 内面

43, 63, 67 凸部

53, 73, 77 凹部

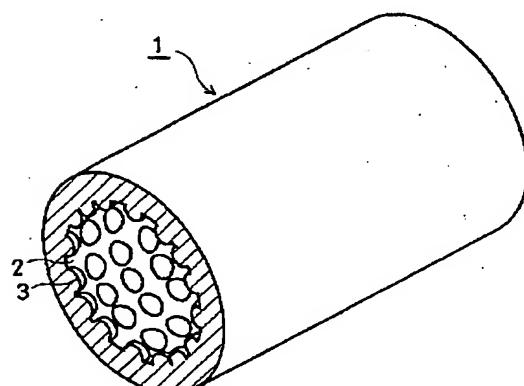
81, 91, 101, 111, 121 ダクト

82, 92, 102, 112, 122 内面

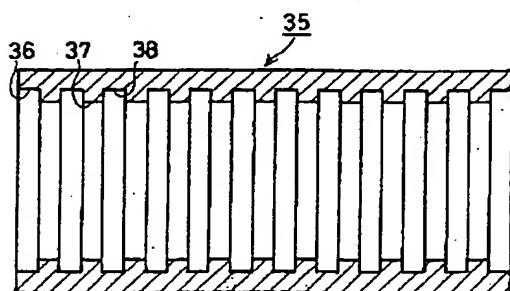
83, 103, 123 凸部

93, 113, 124 凹部

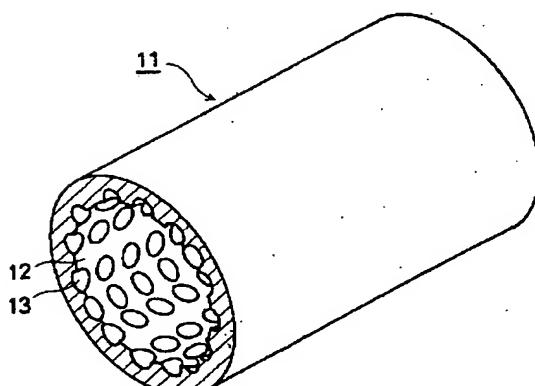
【図1】



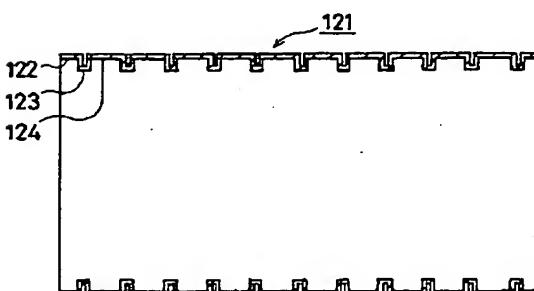
【図6】



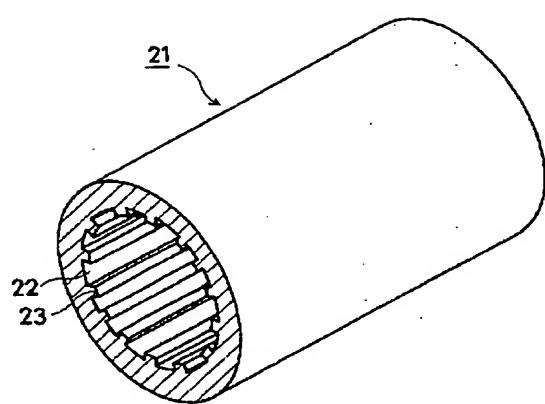
【図2】



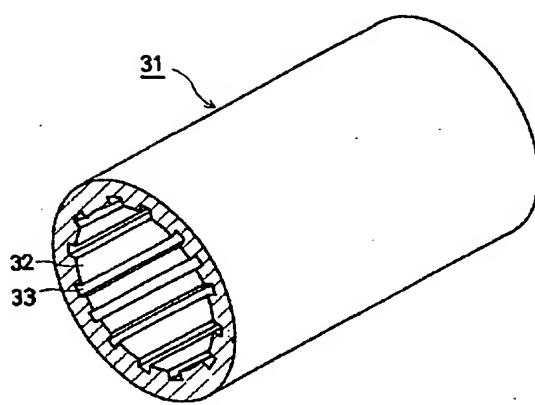
【図18】



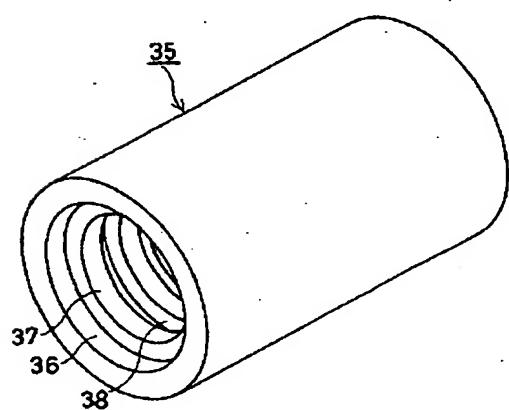
【図3】



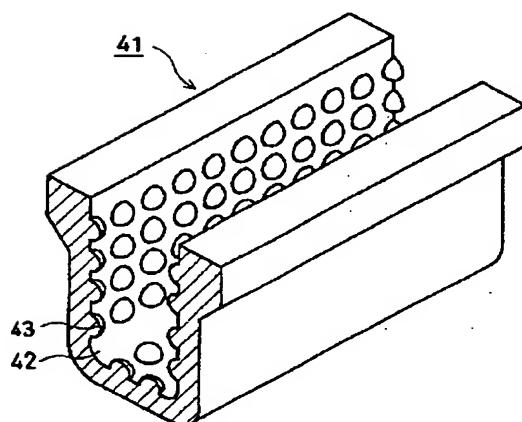
【図4】



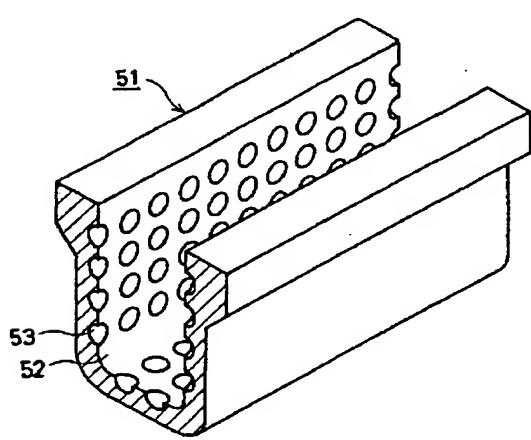
【図5】



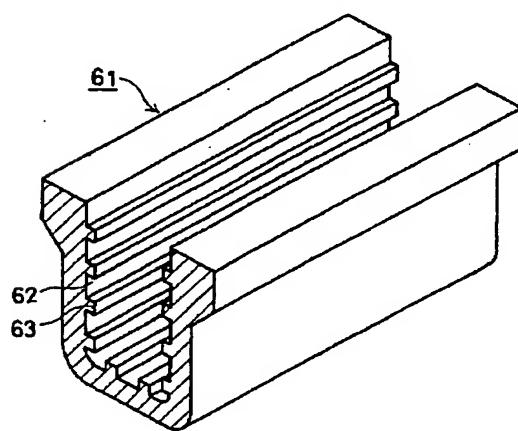
【図7】



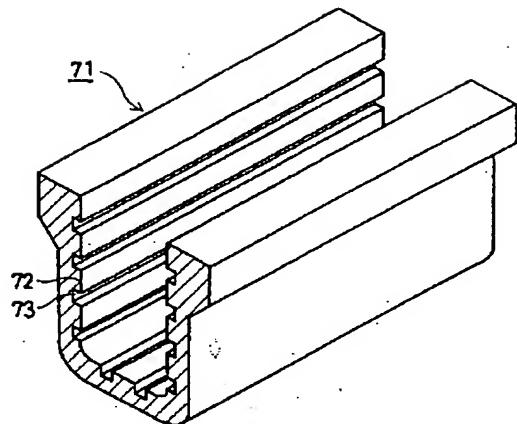
【図8】



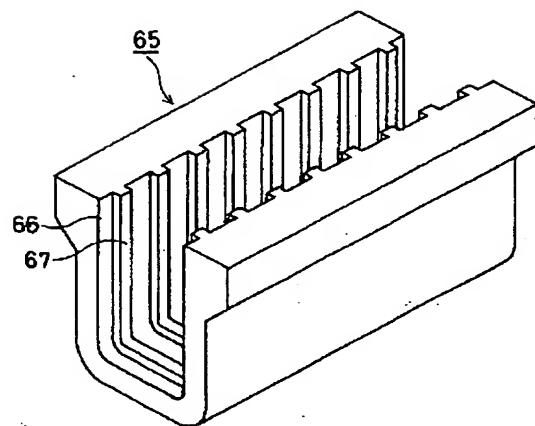
【図9】



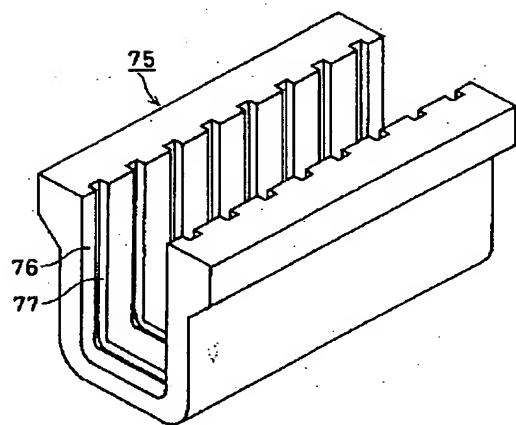
【図10】



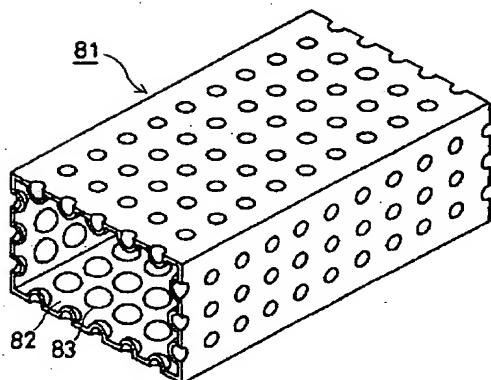
【図11】



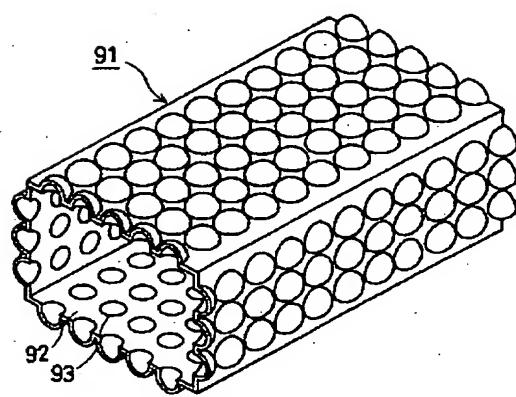
【図12】



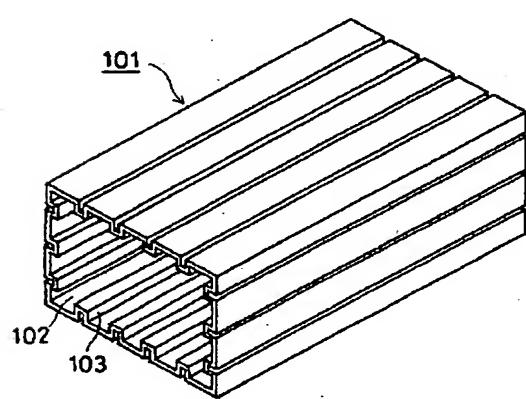
【図13】



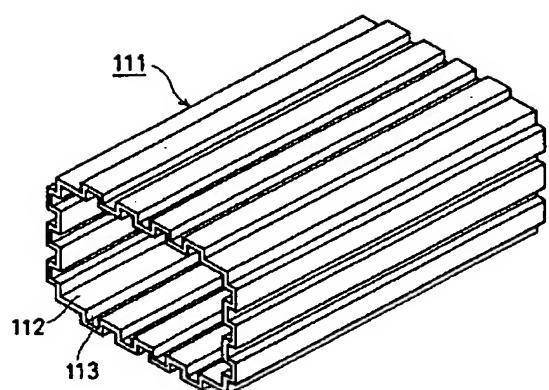
【図14】



【図15】



【図16】



【図17】

